



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> :

B23K 7/00, F23D 14/54

A1

(11) Numéro de publication internationale:

WO 96/26806

(43) Date de publication internationale: 6 septembre 1996 (06.09.96)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR96/00275

(22) Date de dépôt international: 21 février 1996 (21.02.96)

(30) Données relatives à la priorité:

95/02308

28 février 1995 (28.02.95)

FR

(71)(72) Déposants et inventeurs: DONZE, Michel [FR/FR]; La Flie, F-54460 Liverdun (FR). PRIORETTI, Guy [FR/FR]; 13, rue Alexandre-Dreux, F-57100 Thionville (FR). SCAV-ETTA, Joseph [IT/MC]; 20, avenue de Fontvieille, MC-98000 Monaco (MC).

(74) Mandataires: JAUNEZ, Xavier etc.; Cabinet Boettcher, 23, rue La Boétie, F-75008 Paris (FR).

(81) Etats désignés: AM, AU, BR, BY, CA, CN, CZ, EE, GE, HU, JP, KG, KP, KR, KZ, LT, LV, MD, MX, PL, RO, RU, SI, SK, TJ, TM, UA, US, UZ, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: OXYGEN CUTTING TORCH FOR RAPIDLY CUTTING THICK PARTS

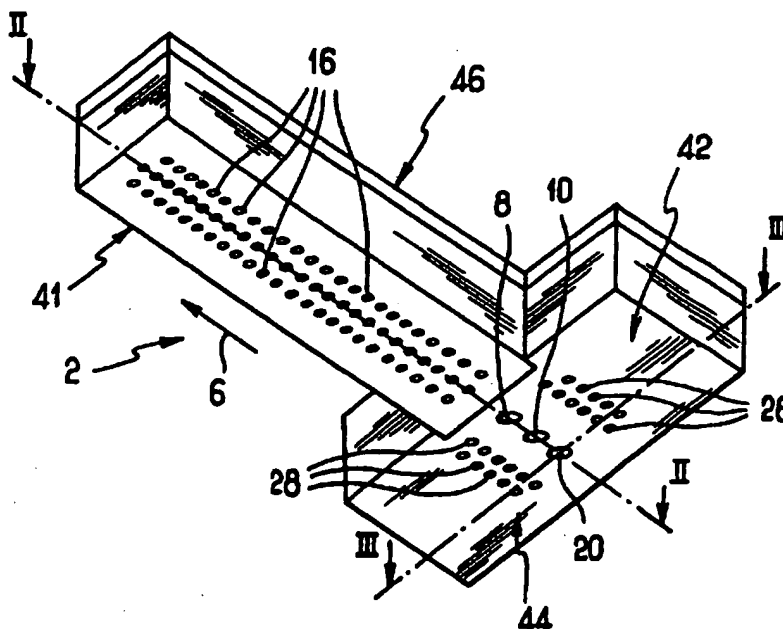
(54) Titre: CHALUMEAU D'OXYCOUPAGE POUR LA COUPE RAPIDE DE PIÈCES ÉPAISSES

## (57) Abstract

A torch including a head with three cutting ports (8, 10, 20) in a row parallel to the forward direction (6), front heating ports (16) and side heating ports (26, 28). At least the hindmost cutting port (20) is connected to means for supplying high-pressure cutting oxygen, whereas the other cutting port(s) is (are) connected to means for supplying low-pressure cutting oxygen. The front heating ports (16) are arranged in an elongate group parallel to the forward direction (6) and coaxial with the row of cutting ports (8, 10, 20). The side ports (26, 28) are arranged in two groups and form the ends of parallel ducts (32) that are tilted towards the row of cutting ports.

## (57) Abrégé

Le chalumeau comprend une tête présentant trois orifices de coupe (8, 10, 20) disposés selon une rangée parallèle à la direction de déplacement (6), des orifices de chauffe avant (16) et des orifices de chauffe latéraux (26, 28). Au moins l'orifice de coupe le plus en arrière (20) est relié à des moyens d'alimentation en oxygène de coupe à haute pression tandis que le ou les autres orifices de coupe sont reliés à des moyens d'alimentation en oxygène de coupe à basse pression. Les orifices de chauffe avant (16) sont agencés en un groupe allongé s'étendant parallèlement à la direction de déplacement (6) et situé dans le prolongement de la rangée d'orifices de coupe (8, 10, 20). Les orifices latéraux (26, 28) sont agencés en deux groupes et constituent des extrémités de conduits parallèles (32) inclinés en direction de la rangée d'orifices de coupe.



# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

|    |                           |    |   |    |                       |
|----|---------------------------|----|---|----|-----------------------|
| AT | Arménie                   | GB | Royaume-Uni                                   | MW | Malawi                |
| AT | Autriche                  | GE | Géorgie                                       | MX | Mexique               |
| AU | Australie                 | GN | Guinée  | NE | Niger                 |
| BB | Barbade                   | GR | Grèce   | NL | Pays-Bas              |
| BE | Belgique                  | HU | Hongrie                                       | NO | Norvège               |
| BF | Burkina Faso              | IE | Irlande                                       | NZ | Nouvelle-Zélande      |
| BG | Bulgarie                  | IT | Italie  | PL | Pologne               |
| BJ | Bénin                     | JP | Japon   | PT | Portugal              |
| BR | Brésil                    | KE | Kenya   | RO | Roumanie              |
| BY | Bélarus                   | KG | Kirghizistan                                  | RU | Fédération de Russie  |
| CA | Canada                    | KP | République populaire démocratique<br>de Corée | SD | Soudan                |
| CF | République centrafricaine | KR | République de Corée                           | SE | Suède                 |
| CG | Congo                     | KZ | Kazakhstan                                    | SG | Singapour             |
| CH | Suisse                    | LI | Liechtenstein                                 | SI | Slovénie              |
| CI | Côte d'Ivoire             | LK | Sri Lanka                                     | SK | Slovaquie             |
| CM | Cameroon                  | LR | Libéria                                       | SN | Sénégal               |
| CN | Chine                     | LT | Lituanie                                      | SZ | Swaziland             |
| CS | Tchécoslovaquie           | LU | Luxembourg                                    | TD | Tchad                 |
| CZ | République tchèque        | LV | Lettonie                                      | TG | Togo                  |
| DE | Allemagne                 | MC | Monaco  | TJ | Tadjikistan           |
| DK | Danemark                  | MD | République de Moldova                         | TT | Trinité-et-Tobago     |
| EE | Estonie                   | MG | Madagascar                                    | UA | Ukraine               |
| ES | Espagne                   | ML | Mali  | UG | Ouganda               |
| FI | Finlande                  | MN | Mongolie                                      | US | Etats-Unis d'Amérique |
| FR | France                    | MR | Mauritanie                                    | UZ | Ouzbékistan           |
| GA | Gabon                     |    |   | VN | Viet Nam              |

**Chalumeau d'oxycoupage pour la coupe  
rapide de pièces épaisses**

L'invention concerne les chalumeaux d'oxycoupage.

On connaît des chalumeaux comprenant une tête destinée à être déplacée relativement à une pièce à travailler et qui présente deux orifices de coupe disposés  
5 selon une rangée parallèle à la direction de déplacement pour former une saignée dans la pièce à travailler. La tête, par exemple telle que décrite dans le document EP-A-0 287 420, comprend des orifices de chauffe avant disposés en avant de la rangée d'orifices de coupe et des orifices  
10 de chauffe latéraux disposés de part et d'autre de la rangée d'orifices de coupe, tous ces orifices de chauffe constituant un cercle autour des orifices de coupe.

Cet agencement permet de chauffer sur une certaine profondeur la zone à couper et sa périphérie, ce qui  
15 est suffisant pour couper des pièces peu épaisses à vitesse de coupe moyenne. En revanche, de tels chalumeaux ne permettent pas de couper des pièces épaisses à des vitesses de coupes moyennes ou élevées en assurant une bonne productivité car, à de telles vitesses de coupe, la chaleur  
20 fournie par les orifices de chauffe ne suffit pas à échauffer une pièce épaisse sur toute la profondeur de la zone à couper.

De plus, même à vitesse lente, l'état de surface obtenu après la coupe d'une pièce épaisse n'est généralement pas satisfaisant et il est nécessaire d'améliorer cet  
25 état de surface en faisant une deuxième passe ou en effectuant ultérieurement un usinage approprié, ce qui est contraignant.

L'état de la technique est également illustré par  
30 les documents DE-A-964 556, US-A-2,110,781 et DE-A-37 22 467.

Le document DE-A-964 556 décrit un chalumeau d'oxycoupage dont la tête présente un orifice unique de coupe (orifice 4), une rangée d'orifices de chauffe avant  
35 (orifices 6) agencés dans la direction de déplacement, et

au moins un orifice de chauffe supplémentaire agencé en arc de cercle autour de l'orifice de coupe (fente incurvée 7 ou orifices individuels 10).

Le document US-A-2,110,781 décrit quant à lui un  
5 chalumeau d'oxycoupage à têtes multiples, comportant une tête de coupe et des têtes de chauffe adjacentes. La variante des figures 1 et 2 est équipée d'un groupe de chauffe amont et d'un groupe de chauffe aval dont les orifices latéraux sont parallèles. La variante des figures  
10 3 et 4 est équipée d'un groupe de chauffe aval dont les orifices latéraux sont également parallèles (les orifices centraux sont inclinés l'un vers l'autre, mais vers l'avant et vers l'arrière car ils sont disposés dans le plan médian du chalumeau).

15 Aucun des chalumeaux décrits dans les deux documents précités ne présente plus d'un orifice de coupe définissant une rangée, et de plus les orifices latéraux (ou pouvant être considérés comme tels) ne sont pas inclinés pour diriger le gaz de chauffe associé vers la  
20 saignée.

Le document DE-A-37 22 467 décrit quant à lui tout au plus (variantes des figures 6 et 8) un chalumeau à plusieurs orifices de coupe agissant de plus en plus profondément de l'avant vers l'arrière, et à un ou plu-  
25 sieurs orifices de chauffe avant. Ce chalumeau ne comporte toutefois aucun groupe d'orifices latéraux.

Un but de l'invention est de proposer un chalumeau d'oxycoupage permettant d'effectuer une coupe à vitesse moyenne ou rapide sur une pièce épaisse avec un  
30 état de surface satisfaisant.

L'invention vise donc un chalumeau d'oxycoupage comprenant une tête de chalumeau destinée à être déplacée suivant une direction prédéterminée relativement à une pièce à travailler, la tête présentant une face qui  
35 comporte deux orifices de coupe disposés selon une rangée

parallèle à la direction de déplacement pour former une saignée dans la pièce à travailler et étant reliés à des moyens d'alimentation en oxygène de coupe, des orifices de chauffe avant disposés en avant de la rangée d'orifices de coupe par rapport à la direction de déplacement, et des orifices de chauffe latéraux disposés de part et d'autre de la rangée d'orifices de coupe, lesdits orifices de chauffe étant reliés à des moyens d'alimentation en gaz de chauffe.

Selon l'invention, le chalumeau comprend au moins un orifice supplémentaire de coupe dans la rangée des orifices de coupe précités, en arrière de ceux-ci, au moins l'orifice de coupe le plus en arrière étant relié à des moyens d'alimentation en oxygène de coupe à haute pression tandis que le ou les autres orifices de coupe sont reliés à des moyens d'alimentation en oxygène de coupe à basse pression, les orifices de chauffe avant sont agencés en un groupe allongé s'étendant parallèlement à la direction de déplacement et situé dans le prolongement de la rangée d'orifices de coupe, et les orifices latéraux sont agencés en deux groupes, les orifices de chauffe de chaque groupe latéral constituant des extrémités de conduits parallèles qui sont inclinés en direction de la rangée d'orifices de coupe de façon à diriger le gaz de chauffe associé vers la saignée.

L'inclinaison des orifices de chauffe latéraux permet de chauffer non plus seulement la surface de la zone de la pièce où a lieu la saignée mais toute l'épaisseur de cette zone d'une face à l'autre de la pièce, facilitant ainsi son oxycoupage en profondeur. La fourniture d'un orifice de coupe supplémentaire et l'alimentation en oxygène haute pression d'au moins cet orifice de coupe arrière permet d'entamer la pièce en fond de saignée, à distance de la tête de chauffe dans la profondeur de la pièce, avec la même efficacité à vitesse rapide que l'entame effectuée en préalable à faible profondeur par le

ou les orifices de coupe avant. Ce dispositif procure en outre un état de surface satisfaisant pour des pièces épaisses, et ce même à vitesse moyenne ou élevée.

Dans la présente invention, les notions de basse et haute pression doivent être entendues relativement l'une à l'autre et non pas dans l'absolu. En pratique, la basse pression pourra être la pression utilisée classiquement dans les chalumeau d'oxycoupage, par exemple  $5 \text{ à } 10 \times 10^5 \text{ Pa}$ , tandis que la haute pression sera sensiblement plus élevée, par exemple  $30 \times 10^5 \text{ Pa}$ .

Selon une version avantageuse de l'invention, la longueur du groupe d'orifices de chauffe avant est au moins égale à deux fois la longueur de la rangée d'orifices de coupe, et de préférence au moins égale à quatre fois cette longueur de la rangée d'orifices de coupe.

A vitesse de coupe constante, la durée du préchauffage effectuée sur la zone à couper de la pièce est proportionnelle à la longueur du groupe d'orifices de chauffe avant qui effectue ce préchauffage. Avec cette version, on réalise donc une préchauffe très approfondie de la pièce, ce qui améliore encore le rendement et la qualité de la coupe.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description qui va suivre d'un mode préféré de réalisation. Aux dessins annexés donnés à titre d'exemple non-limitatif:

- la figure 1 est une vue en perspective d'une tête de chalumeau avec sa face inférieure visible;
- la figure 2 est une vue en coupe suivant le plan II-II de la tête de chalumeau de la figure 1;
- la figure 3 est une vue en coupe suivant le plan III-III de la tête de chalumeau de la figure 1 avec la pièce à couper représentée en traits mixtes;
- la figure 4 est une vue en coupe pour la pièce en cours de coupe et en élévation pour la tête de chalumeau en

fonctionnement, cette figure montrant la tête en fonctionnement lors de la coupe d'une pièce; et  
- la figure 5 est un schéma du réseau d'alimentation de la tête.

5           En référence aux figures 1 à 4, le chalumeau d'oxycoupage comprend une tête de chalumeau 2 destinée à être déplacée relativement à une pièce à travailler 4 suivant une direction prédéterminée indiquée par la flèche 6. Dans toute la suite, on qualifiera les différents  
10 éléments de la tête par "avant" ou "arrière" par rapport à cette direction. La saignée 5 en cours de réalisation par la tête 2 dans la pièce 4 est visible sur les figures 3 et 4.

La tête présente une face inférieure plane qui  
15 comporte deux orifices de coupe 8, 10 disposés dans le plan longitudinal médian de la tête selon une rangée parallèle à la direction de déplacement pour former la saignée dans la pièce à travailler. Ces orifices 8, 10 sont reliés à des moyens d'alimentation en oxygène de coupe comprenant des  
20 conduits 12, 14 visibles sur la figure 2.

Selon l'invention, la tête comprend au moins un orifice supplémentaire de coupe 20 dans la rangée des orifices de coupe 8, 10, en arrière de ceux-ci. De plus, l'orifice de coupe 20 qui est ici le plus en arrière de la  
25 rangée est relié à des moyens d'alimentation en oxygène de coupe à haute pression comprenant un conduit 22 et, au contraire, les autres orifices de coupe 8, 10 sont reliés à des moyens d'alimentation en oxygène de coupe à basse pression, comme on le verra plus loin.

30           La tête comprend des orifices de chauffe avant 16 disposés en avant de la rangée d'orifices de coupe 8, 10, 20 par rapport à la direction de déplacement. Les orifices de chauffe avant 16 sont agencés en un groupe allongé s'étendant parallèlement à la direction de déplacement et  
35 situé dans le prolongement de la rangée d'orifices de coupe

8, 10, 20, ce groupe constituant le groupe de chauffe avant. En l'espèce, ce groupe comprend plusieurs rangées adjacentes parallèles à la direction de déplacement, ces rangées étant ici au nombre de trois. Les orifices de chauffe avant sont reliés à des moyens d'alimentation en gaz de chauffe, comprenant notamment le conduit 25 visible sur la figure 2.

De plus, la tête comporte des orifices de chauffe latéraux 26, 28 disposés de part et d'autre de la rangée d'orifices de coupe 8, 10, 20. Les orifices de chauffe latéraux sont reliés à des moyens d'alimentation en gaz de chauffe, comprenant notamment le conduit 30 visible sur la figure 2. Les orifices latéraux 26, 28 sont agencés en deux groupes. Les orifices de chaque groupe latéral sont agencés en deux rangées parallèles à la direction de déplacement. En outre, les orifices de chauffe de chaque groupe latéral constituent des extrémités de conduits parallèles 32 qui sont inclinés en direction de la rangée d'orifices de coupe 8, 10, 20 comme le montre la figure 3, de façon à diriger le gaz de chauffe associé vers la saignée 5.

En référence à la figure 1, afin de fournir un chauffage intense de la pièce à couper, la longueur L du groupe d'orifices de chauffe avant 16 (suivant la direction de déplacement) est au moins égale à deux fois la longueur M de la rangée d'orifices de coupe (suivant la direction de déplacement), et de préférence au moins égale à quatre fois cette longueur M comme dans le présent exemple.

Chacun des orifices de coupe 8, 10, 20 est ici défini par un organe de coupe constitué d'une tuyère 36, 38, 40. Chacun des groupes d'orifices de chauffe avant et latéraux est défini par un organe de chauffe, à savoir un brûleur avant 41 et deux brûleurs latéraux 42, 44. Les deux brûleurs latéraux 42, 44 définissent entre eux des logements de réception des tuyères 36, 38, 40. En l'espèce, chacun des brûleurs avant et latéraux comprend un manchon

en métal poreux 52 alimenté en gaz de chauffe qui à son tour alimente les orifices de chauffe du groupe associé.

La tête comprend aussi un support commun 46 en forme de plaque et par lequel la tête est rattachée au reste du chalumeau au moyen d'un bras 50. Dans d'autres modes de réalisation, ce support pourra aussi assurer la distribution des gaz aux différents organes de la tête. Les tuyères 36, 38, 40 et les brûleurs 41, 42, 44 sont de préférence fixés au support commun de façon amovible au moyen d'emboîtements et de liaisons vis-écrou non représentés. La tête est ainsi démontable pour nettoyer ou remplacer certains de ces organes de chauffe ou de coupe. La tête comprend aussi un circuit de refroidissement par eau 54 alimenté notamment par le conduit 56.

En référence à la figure 5, la tête est alimentée à partir des réservoirs 60, 62 de gaz carburant et d'oxygène. Chacun des orifices de coupe 8, 10, 20 est associé à des moyens pour commander individuellement le débit d'alimentation en oxygène de cet orifice, ces moyens comprenant ici un dispositif classique 64 de commande du débit d'oxygène. Un surpresseur 66 assure l'alimentation de l'orifice 20 en oxygène haute pression.

Chacun des groupes d'orifices de chauffe avant et latéraux est alimenté, via les brûleurs 41, 42, 44, en mélange gaz-oxygène et est associé à des moyens pour commander individuellement le débit d'alimentation en mélange de ce groupe, ces moyens comprenant ici un dispositif classique 64 de commande du débit de mélange.

En référence à la figure 4, lors du fonctionnement du chalumeau, le brûleur avant 41 réalise le préchauffage de la zone à couper sur une profondeur importante 70 représentée en pointillés sur la figure. Les tuyères basse pression 36, 38 entament la pièce suivant deux fronts de saignée 72, 74 situés dans le prolongement l'un de l'autre et la tuyère haute pression 40 réalise un front de saignée

76 dans la portion la plus basse de la pièce dans le prolongement du front 74, ce grâce au chauffage de la saignée 5 assuré par les brûleurs latéraux 42, 44.

Bien entendu, on pourra apporter à l'invention de  
5 nombreuses modifications et améliorations sans sortir du cadre de celle-ci. Ainsi on pourra modifier le nombre et la disposition des orifices de chauffe de chaque groupe de chauffe, ainsi que la position de ces groupes. On pourra  
10 disposer plus de trois orifices de coupe dans la rangée d'orifices de coupe et on pourra alimenter au moins deux des orifices de coupe à l'arrière de la rangée avec de l'oxygène haute pression.

REVENDICATIONS

1. Chalumeau d'oxycoupage comprenant une tête de chalumeau destinée à être déplacée suivant une direction prédéterminée (6) relativement à une pièce (4) à travailler, la tête présentant une face qui comporte deux orifices de coupe (8, 10) disposés selon une rangée parallèle à la direction de déplacement pour former une saignée (5) dans la pièce à travailler et étant reliés à des moyens d'alimentation (12, 14) en oxygène de coupe, des orifices de chauffe avant (16) disposés en avant de la rangée d'orifices de coupe par rapport à la direction de déplacement, et des orifices de chauffe latéraux (26, 28) disposés de part et d'autre de la rangée d'orifices de coupe (8, 10), lesdits orifices de chauffe (16, 26, 28) étant reliés à des moyens d'alimentation (25, 30) en gaz de chauffe, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un orifice supplémentaire de coupe (20) dans la rangée des orifices de coupe précités, en arrière de ceux-ci, au moins l'orifice de coupe le plus en arrière (20) étant relié à des moyens d'alimentation (22, 66) en oxygène de coupe à haute pression tandis que le ou les autres orifices de coupe sont reliés à des moyens d'alimentation (12, 14) en oxygène de coupe à basse pression, en ce que les orifices de chauffe avant (16) sont agencés en un groupe allongé s'étendant parallèlement à la direction de déplacement (6) et situé dans le prolongement de la rangée d'orifices de coupe (8, 10, 20), et en ce que les orifices latéraux (26, 28) sont agencés en deux groupes, les orifices de chauffe de chaque groupe latéral constituant des extrémités de conduits parallèles (32) qui sont inclinés en direction de la rangée d'orifices de coupe de façon à diriger le gaz de chauffe associé vers la saignée (5).

2. Chalumeau d'oxycoupage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la longueur (L) du groupe d'orifices de chauffe avant (16) est au moins égale à deux fois

la longueur (M) de la rangée d'orifices de coupe (8, 10, 20), et de préférence au moins égale à quatre fois cette longueur (M) de la rangée d'orifices de coupe.

3. Chalumeau d'oxycoupage selon la revendication  
5 1, caractérisé en ce que les orifices de chauffe du groupe avant (16) sont agencés en plusieurs rangées adjacentes parallèles à la direction de déplacement (6).

4. Chalumeau d'oxycoupage selon la revendication  
1, caractérisé en ce que les orifices de chauffe (26, 28)  
10 de chaque groupe latéral sont agencés en au moins une rangée parallèle à la direction de déplacement (6).

5. Chalumeau d'oxycoupage selon la revendication  
1, caractérisé en ce que chacun des orifices de coupe (8, 10, 20) est associé à des moyens (64) pour commander  
15 individuellement le débit d'alimentation en oxygène de cet orifice.

6. Chalumeau d'oxycoupage selon la revendication  
1, caractérisé en ce que chacun des groupes d'orifices de chauffe avant (16) et latéraux (26, 28) est associé à des  
20 moyens (64) pour commander individuellement le débit d'alimentation en fluide de ce groupe.

7. Chalumeau d'oxycoupage selon la revendication  
1, caractérisé en ce que chacun des orifices de coupe (8, 10, 20) est défini par un organe de coupe (36, 38, 40), en  
25 ce que chacun des groupes d'orifices de chauffe (16, 26, 28) est défini par un organe de chauffe (41, 42, 44), et en ce que la tête comprend un support commun (46) auquel sont fixés de façon amovible ces organes de coupe et ces organes de chauffe.

1 / 3

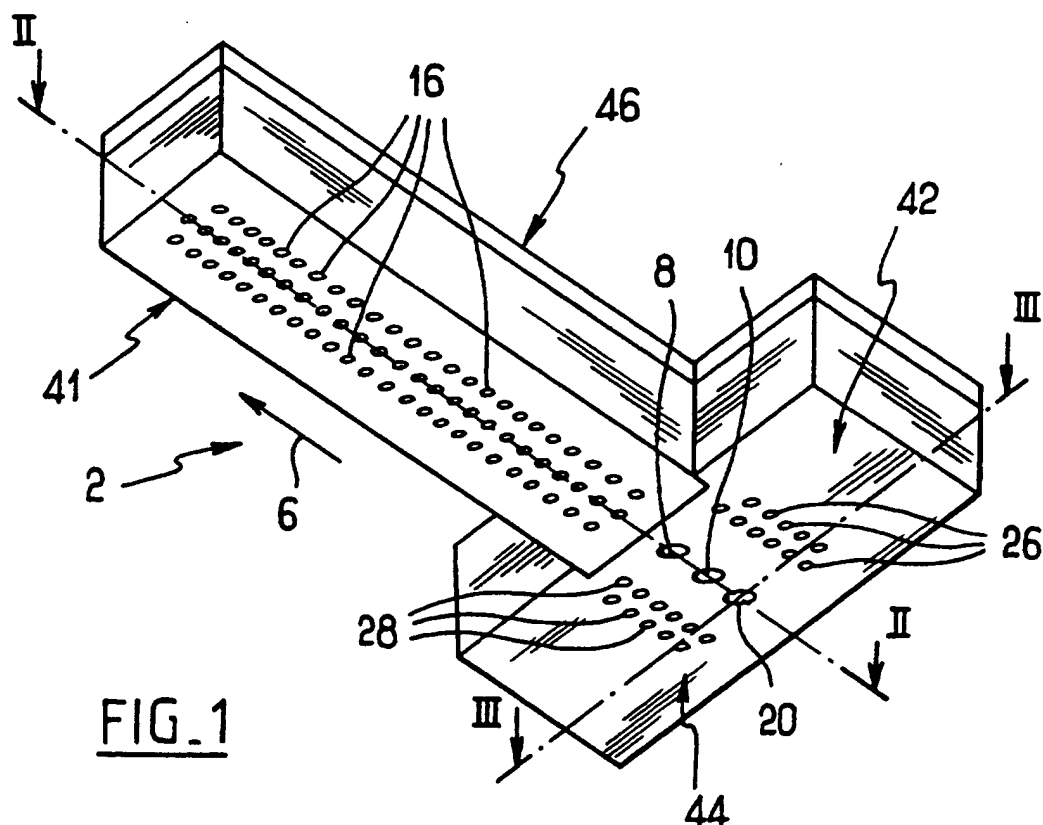


FIG. 1

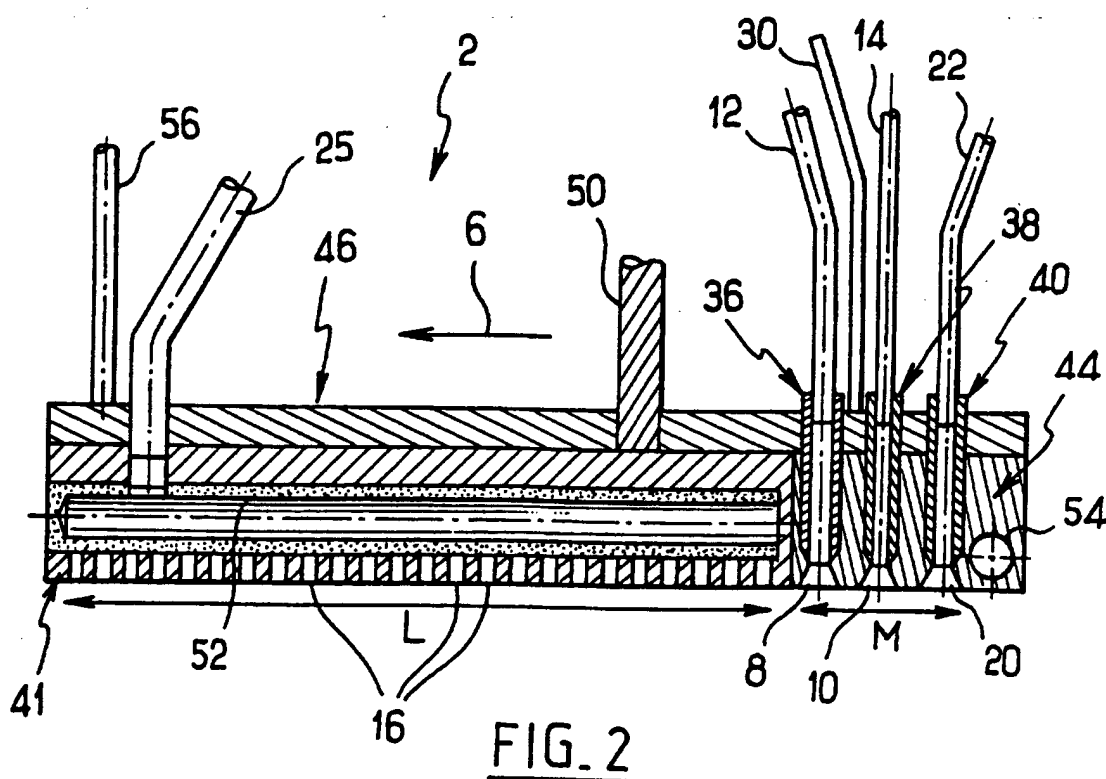
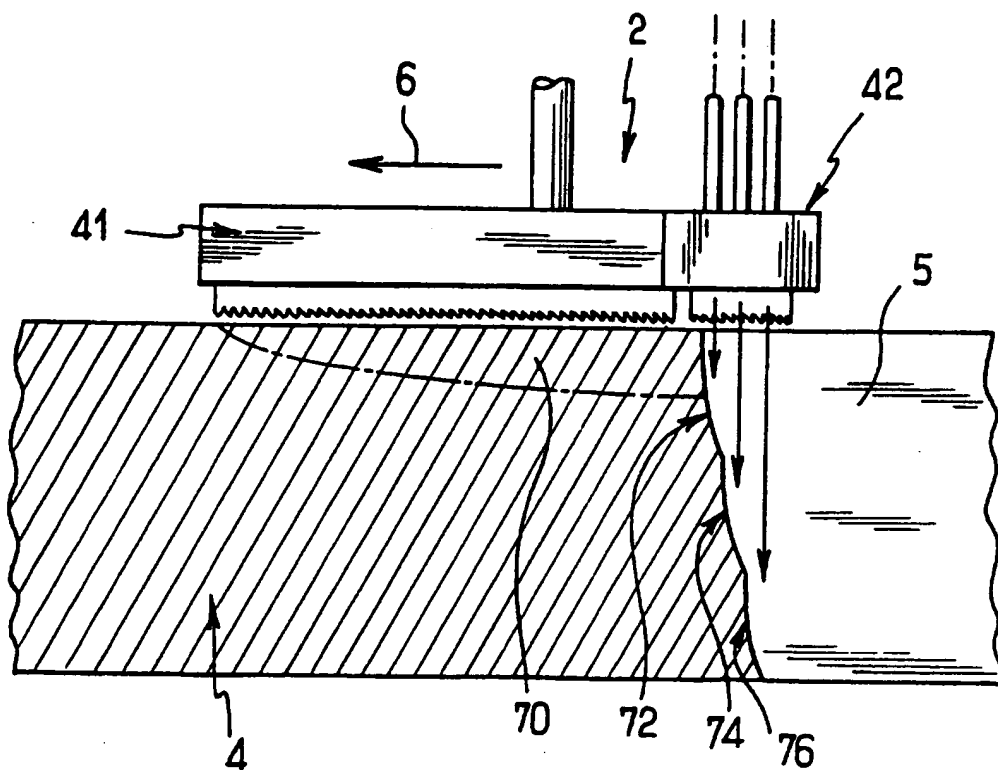
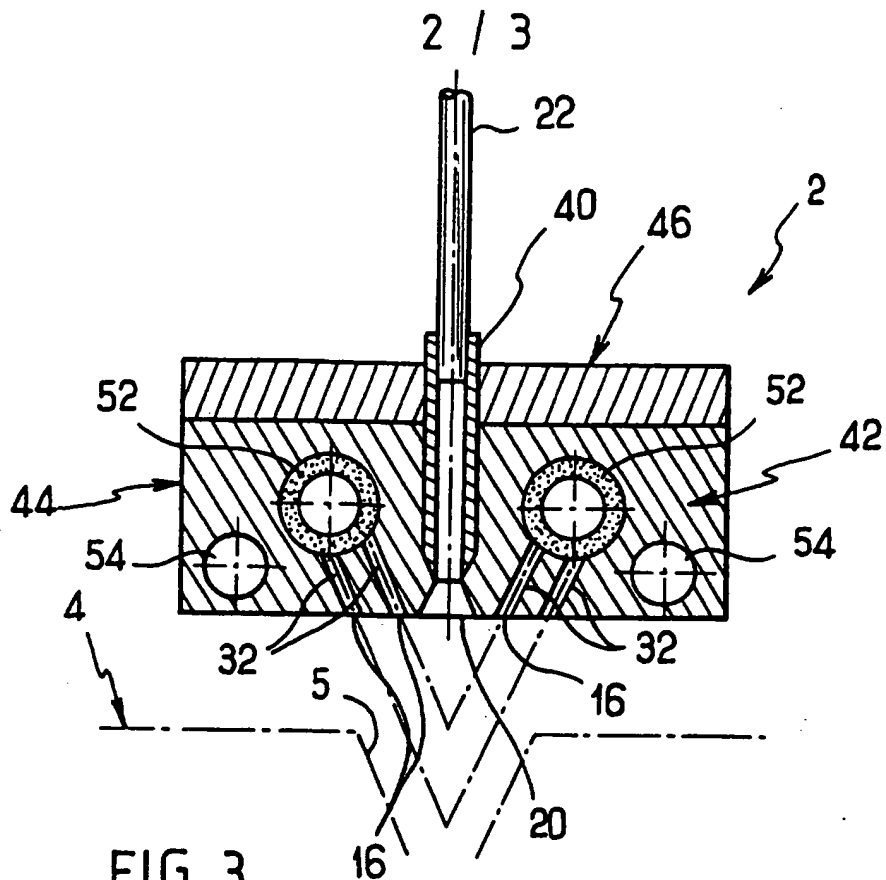
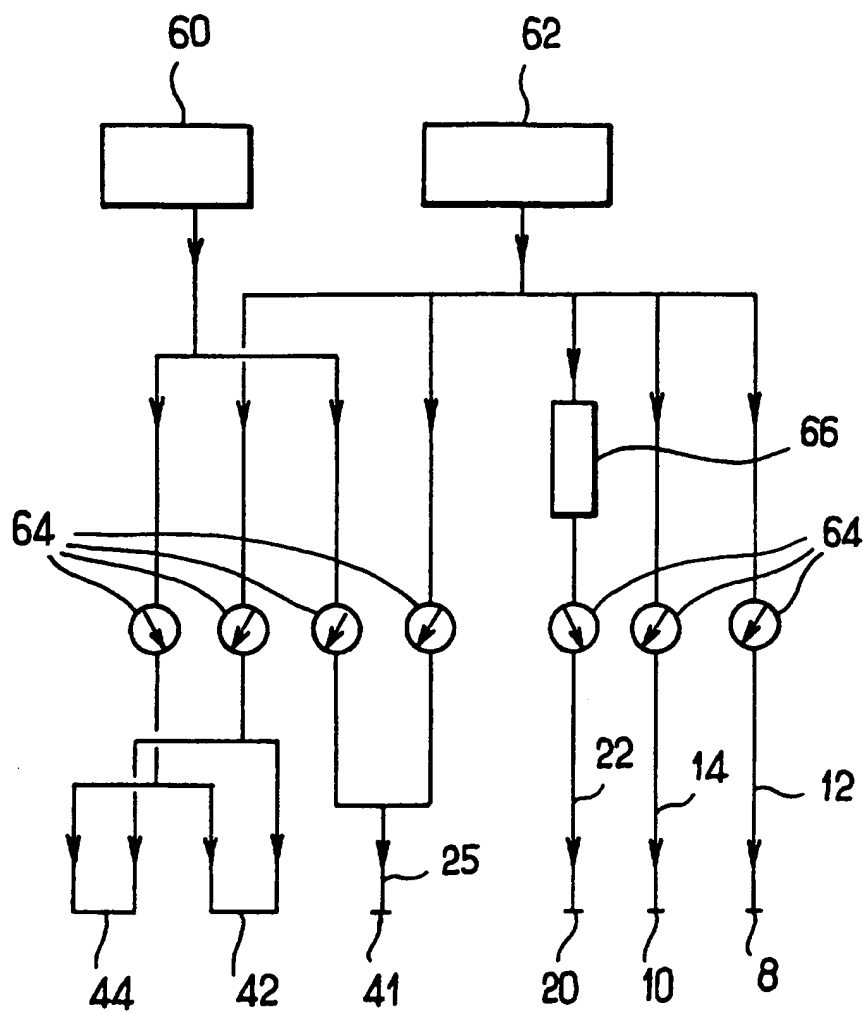


FIG. 2



3 / 3

FIG. 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 96/00275

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B23K7/00 F23D14/54

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B23K F23D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| Y          | DE,A,964 556 (KNAPSACK-GRIESHEIM A.G.) 23 May 1957<br>cited in the application<br>see page 2, left-hand column, last paragraph - page 3, right-hand column, paragraph 1; figure 1 | 1,2,5                 |
| Y          | US,A,2 110 781 (WAGNER) 8 March 1938<br>cited in the application<br>see page 2, right-hand column, line 62 - page 3, right-hand column, line 34; figure 1                         | 1,2,5                 |
| A          | DE,A,37 22 467 (KLÖCKNER STAHL GMBH) 19 January 1989<br>cited in the application<br>see the whole document  | 1-7                   |
|            | ---<br>-/--   |                       |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 May 1996

Date of mailing of the international search report

- 5. 06. 96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Herbreteau, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern al Application No  
PCT/FR 96/00275

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | <p>EP,A,0 287 420 (L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME) 19 October 1988<br/>cited in the application<br/>see claims 1,3<br/>-----</p> | 1-7                   |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 96/00275

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE-A-964556                               |                     | NONE                       |                     |
| US-A-2110781                              | 08-03-38            | NONE                       |                     |
| DE-A-3722467                              | 19-01-89            | NONE                       |                     |
| EP-A-0287420                              | 19-10-88            | FR-A- 2613264              | 07-10-88            |
|   |                     | CA-A- 1286977              | 30-07-91            |
|   |                     | DK-B- 169850               | 13-03-95            |
|   |                     | ES-T- 2019132              | 01-06-91            |
|   |                     | JP-A- 63278670             | 16-11-88            |
|   |                     | US-A- 4830681              | 16-05-89            |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem: Internationale No  
PCT/FR 96/00275

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 6 B23K7/00 F23D14/54

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 B23K F23D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents  | no. des revendications visées |
|-----------|---|-------------------------------|
| Y         | DE,A,964 556 (KNAPSACK-GRIESHEIM A.G.) 23<br>Mai 1957<br>cité dans la demande<br>voir page 2, colonne de gauche, dernier<br>alinéa - page 3, colonne de droite, alinéa<br>1; figure 1 | 1,2,5                         |
| Y         | US,A,2 110 781 (WAGNER) 8 Mars 1938<br>cité dans la demande<br>voir page 2, colonne de droite, ligne 62 -<br>page 3, colonne de droite, ligne 34;<br>figure 1                         | 1,2,5                         |
| A         | DE,A,37 22 467 (KLÖCKNER STAHL GMBH) 19<br>Janvier 1989<br>cité dans la demande<br>voir le document en entier   | 1-7                           |
| -/--      |   |                               |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*A\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 Mai 1996

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

- 5. 06. 96

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tél. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Herbreteau, D

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dén. Internationale No  
PCT/FR 96/00275

| C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
| Catégorie *                                     | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents  | no. des revendications visées |
| A   | <p>EP,A,0 287 420 (L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME) 19 Octobre 1988<br/>cité dans la demande<br/>voir revendications 1,3<br/>-----</p> | 1-7                           |

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem Internationale No  
PCT/FR 96/00275

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| DE-A-964556                                     |                        | AUCUN                                   |                        |
| US-A-2110781                                    | 08-03-38               | AUCUN                                   |                        |
| DE-A-3722467                                    | 19-01-89               | AUCUN                                   |                        |
| EP-A-0287420                                    | 19-10-88               | FR-A- 2613264                           | 07-10-88               |
|   |                        | CA-A- 1286977                           | 30-07-91               |
|   |                        | DK-B- 169850                            | 13-03-95               |
|   |                        | ES-T- 2019132                           | 01-06-91               |
|   |                        | JP-A- 63278670                          | 16-11-88               |
|   |                        | US-A- 4830681                           | 16-05-89               |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**